Ueber die Aenderungen

der

Kohlensäure-Ausscheidung des Thierkörpers

nach den Tageszeiten

und im

Hungerzustande.

(Nach Versuchen an der Katze.)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät der Universität Erlangen

am 20. Februar 1890

vorgelegt von

Carl Tannert

aus

Neisse.

Neisse.

Druck von F. Bär.

1890.

Ueber die Aenderungen

der

Kohlensäure-Ausscheidung des Thierkörpers

nach den Tageszeiten

und im

Hungerzustande.

(Nach Versuchen an der Katze.)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät der Universität Erlangen

am 20. Februar 1890

vorgelegt von

Carl Tannert

aus

Neisse.

Neisse.

Druck von F. Bär.

1890.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät.
Referent: Herr Prof. Dr. J. Rosenthal.

Seinem theueren Onkel,

dem Königl. preuss. Kreis-Rentmeister und Rechnungs-Rathe

Herrn Carl Tannert,

Ritter des Rothen Adler-Ordens IV. Klasse,

in dankbarer Liebe

gewidmet

vom

Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545817_0153

Die thierische Kohlensäureproduktion ist sowohl für sich allein, als auch im Verein mit den anderen Ausscheidungsprodukten des Stoffwechsels zur Aufstellung einer Bilanz für den Haushalt des menschlichen und thierischen Organismus wiederholt untersucht worden. Regnault und Reiset[1]) stellten über die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe an kleinen Thieren eine Anzahl von Versuchen an, die später von Reiset allein fortgesetzt wurden. Ihre Resultate sind durch Voit[2]) hinsichtlich ihrer Genauigkeit angezweifelt worden, indem letzterer behauptete, dass der Behälter, in welchem die Versuchsthiere gehalten wurden, durch seine Kleinheit die Respiration und somit die Kohlensäureabgabe beeinflusste. Scharling[3]) konstruirte einen Apparat, dessen Behälter selbst Menschen bequem fassen konnte, und stellte mit diesem Versuche an, die heute noch als die Grundlage aller neueren Forschungen angesehen werden. Von Scharlings Idee ausgehend, schufen Voit und Pettenkofer[2]) einen sehr komplizirten Apparat, der nicht allein für Menschen und grössere Thiere berechnet war, sondern auch alle Ausscheidungsprodukte des Organismus der chemischen Untersuchung zugängig machte. Durch Voit und Pettenkofer, sowie durch Pflüger, Bischoff, Vierordt, Bidder und Schmidt u. A. ist die Theorie des

---

[1]) Ann. de chim. et de phys. 3. Ser. 1949.
[2]) Zeitschr. f. Biologie Bd. XI. 1875, pag. 539.
[3]) Ann. der Chem. und Pharm. Bd. 45, 1843; ibid. 57, 1846.

thierischen Gaswechsels und speziell die Ausscheidung der Kohlensäure, als des Hauptendproduktes des im Thierkörper sich abspielenden Verbrennungsprozesses, nach allen Richtungen hin ausgebildet worden.

Es würde an dieser Stelle zu weit führen, auf den thierischen Gaswechsel und die Bildung der Kohlensäure einzugehen, wohl aber sollen hier kurz alle jene Momente erwähnt werden, welche die Abgabe dieses Gases beeinflussen.

Man hat bekanntlich durchgehends gefunden, dass der Gehalt der Expirationsluft an CO_2 bei ein und demselben Individuum unter verschiedenen Bedingungen verschieden ist. Vierordt hat festgestellt, dass der Modus der Athembewegungen hierbei ein wichtiger Faktor sei. Seine Untersuchungen haben ergeben, dass die Tiefe, der Rythmus und die Häufigkeit der Athemzüge mehr oder minder die die CO_2-Produktion verändern. Pflüger[1]) wies indessen später nach, dass der Gesammtgaswechsel niemals durch eine veränderte Athmung beeinflusst wird, sondern dass die genannten Veränderungen nur in der ersten Zeit der abweichenden Respiration zu beobachten seien. Welchen Werth die Beschaffenheit der Inspirationsluft auf die Kohlensäureausscheidung ausübt, ist von Pflüger, Panum, H. Müller u. A. klargestellt worden. Pflüger konnte beobachten, dass bei Warmblütern, die gegenüber dem Wechsel der Temparatur des sie umgebenden Mediums die gleiche Eigenwärme beibehalten, mit steigender Lufttemperatur der Kohlensäuregehalt in der Exspirationsluft fällt, mit sinkender aber erhöht wird, während Moleschott[2]) auf das entgegensetzte Verhalten der Kaltblüter hinwies. Von Vierordt und Panum wurde der Einfluss des Luftdruckes festgestellt. Sie fanden, dass die Erhöhung des Barometer-

[1]) Pflügers Arch. 1877. XIV. p. 1.
[2]) Unters. z. Naturl. 1857, III.

standes und das Athmen in komprimirter Luft die Kohlensäuremenge steigen lässt. Bedeutsamer waren die Versuche über die chemische Zusammensetzung der Inspirationsluft, welche hauptsächlich von W. Müller unternommen wurden, sofern dieselben zugleich eine wichtige hygienische Frage berühren. Von den physiologischen Faktoren sind es die Muskelthätigkeit und vor allem die Nahrung, welche auf ihren Einfluss auf die Kohlensäureabgabe untersucht wurden. Scharling wies mit dem oben erwähnten Apparate evident nach, dass die Muskelthätigkeit die Kohlensäureproduktion im Verhältnisse zur absoluten Ruhe, dem Schlafe, verdoppele bis verdreifache; Vierordt und Liebermeister, [1]) sowie auch Bischoff und Voit [2]) bestätigten dieses Resultat. Von den beiden Letzteren ist ferner, wie ebenfalls von Bidder und Schmidt, [3]) der Einfluss der Ernährung auf die Kohlensäureausscheidung sehr eingehend studirt worden. Nach ihren umfangreichen Untersuchungen erhöht sich bei jeder Nahrungsaufnahme die Kohlensäureabgabe und wird um so grösser, je mehr Kohlenstoff in in den eingeführten Speisen enthalten war. Die Verhältnisse bei der Inanition stellten sich so, dass der Gehalt der Exspirationsluft an CO_2 konstant abnahm. Ausser diesen Fakloren wurden noch Tageszeit, Alter und Geschlecht bezüglich ihres Einflusses auf die CO_2-Produktion ausgeführt.

Im hiesigen physiologischen Institute sind im verflossenen Jahre unter der Leitung des Herrn Prof. Dr. Rosenthal von W. Birkholz Versuche über den Einfluss der Temperatur und der Ernährung auf die Kohlensäureproduktion angestellt wordeu. Die von Birkholz

---

[1]) Arch. f. Klin. Med. VII. 75.
[2]) Die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers. 1860.
[3]) Verdauungssäfte und Stoffwechsel.

gefundenen Resultate sind in dessen Inaugural-Dissertation[1]) niedergelegt.

Birkholz benutzte drei Apparate, von denen zwei auch bei den von mir ausgeführten Versuchen zur Anwendung gekommen sind, und die daher weiter unten näher beschrieben werden sollen. Zuerst machte er mit Kaninchen Temperaturversuche, welche ergaben, dass bei einer Zimmerwärme von 10,5 °C. bis 14 °C. die Kohlensäureproduktion konstant bleibe, während ein Fallen und ein Steigen der umgebenden Temperatur unter resp. über die genannten Grade eine gewisse Steigerung in der Abgabe der Kohlensäure erkennen liess. Diese Resultate decken sich mit den oben genannten Pflüger'schen Ergebnissen insofern nicht, als letzterer zwar ebenfalls beim Fallen der Temperatur eine Erhöhung des Kohlensäurewerthes wahrnahm, beim Steigen der Temperatur jedoch eine merkliche Abnahme desselben.

Zweitens stellte Birkholz mit Kaninchen, Ratten und Katzen Fütterungs- und Hungerversuche an. Er hat nachgewiesen, dass nach einer einmaligen genügenden Nahrungsaufnahme das Maximum der Kohlensäureausscheidung während einer 24stündigen Verdauungsperiode auf die dritte bis achte Stunde fällt, und dass von da ab die Kohlensäuremenge allmählich abnimmt. Seine Hungerversuche ergaben in den ersten Tagen nach der Nahrungsentziehung ein geringes, in den folgenden ein bedeutendes Sinken der Kohlensäuremenge, während die Wiederauffütterung zuerst ein unbedeutendes, dann ein sehr erhebliches Steigen des Kohlensäuregehaltes aufwies.

Auf Anregung des Herrn Prof. Dr. Rosenthal habe ich im Anschluss an die W. Birkholz'schen Versuche und

---

[1]) W. Birkholz, Ueb. den Einfluss der Temperatur und der Ernährung auf die Kohlensäureproduktion im Thierkörper. Erlangen 1889.

unter besonderer Berücksichtigung der bei denselben gemachten Beobachtungen und experimentellen Erfahrungen festzustellen gesucht:

wie sich beim gleichmässig ernährten nüchternen Thier, und zwar bei einem Thier, das jedesmal 12—14 Stunden vor Beginn der Versuche seine ausreichende tägliche Futterration erhält, die Kohlensäureausscheidung im Laufe des Tages ändert;

und ferner:

wie weit beim verdauenden Thier, und zwar bei einem Thier, dessen Hauptverdauungsperiode durch passende Verlegung der Fütterungszeit von Versuch zu Versuch um 2—3 Stunden verschoben wird, jene „Tagesänderungen" neben der durch die Nahrungsaufnahme hervorgerufenen Steigerung des CO_2-werthes noch zur Geltung kommen.

Schliesslich habe ich die am Hungerthiere bisher gewonnenen Ergebnisse durch wiederholte Versuche einer erneuten Prüfung unterzogen.

Meinen Versuchsergebnissen möchte ich zur Erläuterung der beigefügten Tabellen und zur Erleichterung der Kontrole eine kurze Beschreibung der von mir gebrauchten Apparate und Reagentien, sowie des eingeschlagenen Verfahrens voranstellen.

Ich benutzte zwei Apparate; der eine, welchen ich bei der Mehrzahl meiner Versuche anwandte, hatte als Thierbehälter einen ca. 60 Liter Luft haltenden Kasten mit gläsernen, in Eisenrahmen gefassten Wänden, welcher auf einem beweglichen, durch Schrauben luftdicht anzupressenden Boden ruhte. In der einen Wand des Kastens befand sich eine kleine Oeffnung zum Eintritt der Zimmerluft; an der entgegengesetzten eine zweite, die gleichzeitig mit einer Wasserstrahlpumpe und einer Heberflasche in

Verbindung stand. Traten diese letzteren in Thätigkeit, so durchströmte die Luft ausgiebig den Behälter und führte die Exspirationsluft des Versuchsthieres mit sich fort.

Die so abgeleitete Luft wurde auf folgende Weise der chemischen Untersuchung zugänglich gemacht. Die Kastenluft passirte einen Schlauch und wurde in ihm durch ein eingeschaltetes T-Rohr getheilt. Der eine Schenkel desselben war zunächst mit einer Gasuhr und dann mit der Wasserpumpe verbunden. Der weitaus grösste Theil der Ventilationsluft wurde auf diesem Wege von der Pumpe aspirirt und von der Gasuhr gemessen, jedoch nicht weiter untersucht. Der andere Schenkel des T-Rohres war an eine bis zu einer bestimmten Marke genau 12,26 Liter Liter Wasser fassende Heberflasche angeschlossen. Beim Beginne eines jeden Versuches wurden Wasserpumpe und die bis zur Marke mit Wasser gefüllte Heberflasche gleichzeitig in Gang gesetzt und jeder Versuch so lange fortgeführt, bis die Heberflasche stets ganz entleert war. Die letztere aspirirte also in jedem Falle, gleichviel wie gross die gesammte Ventilation war und wie lange der Versuch dauerte, 12,26 L., und immer nur dieser konstante Theil der Ventilationsluft wurde zur chemischen Untersuchung verwendet. Zu diesem Zwecke wurde sie durch ein Röhrensystem geleitet, welches aus zwei Erlenmeyer'schen Kolben, einer Pettenkofer'schen Röhre und einer Indikatorflasche bestand. Zur Füllung dieser Gefässe, in welchen die vom Thiere exspirirte Kohlensäure absorbirt werden sollte, diente kalt gesättigte Barytlösung, die am Schlusse des Versuches analytisch zu prüfen war. Aus dem Ergebnisse stellte ich den Kohlensäuregehalt der kleineren Strecke, also von 12,26 L., fest und schloss von diesem auf den der grossen Strecke, deren Luftvolumen durch die Uhr gefunden war. Das Resultat liess sich dann leicht auf Stunde und Kilo Thier umrechnen.

Der zweite Apparat, welchen ich nur in einer kleinen

Anzahl von Versuchen benutzte und welchen ich den Glockenapparat nennen will, wich prinzipiell in zwei Dingen vom Kastenapparate ab. Erstens durchströmte die Inspirationsluft, ehe sie zum Versuchsthier gelangte, eine Abtheilung von Kolben und Thürmen, die mit Aetzkali gefüllt waren, und wurde so von ihrem Gehalte an Kohlensäure befreit. Der Thierbehälter bestand aus einer gläsernen Glocke, welche auf einem passenden Tischchen in einer Kreisrinne ruhte und in der Rinne durch eingedrücktes Fett abgedichtet werden konnte. Das Thier unter der Glocke athmete also die kohlensäurefreie, atmosphärische Luft. Zweitens wurde die von der Pumpe abgesogene Luft nicht teilweise wie beim Kastenapparate, sondern insgesammt durch ein System von Röhren und Kolben, welche mit Barytwasser gefüllt waren, geleitet und im ganzen auf ihren Gehalt an Kohlensäure untersucht.

Jeder der beiden Apparate hatte seine Vorzüge und seine Nachtheile. Bei den Kastenversuchen konnte selbst ein geringerer Fehler bei der Berechnung des CO_2-Gehaltes der kleineren Strecke das Endresultat entwerthen, sofern derselbe durch den Schluss von 12,36 L. auf 150 bis 200, sogar bis 300 L. bedeutend vergrössert wurde. Dagegen hatte dieser Apparat den wichtigen Vorzug, dass einerseits das Thier den normalen Verhältnissen gemäss athmen konnte, und dass andererseits seine Instandsetzung und Handhabung eine leichte war. Infolge dieser Vortheile war ich in der günstigen Lage, mit ein und demselben Thiere fast stets 12 Stunden lang experimentiren zu können. In einigen Minuten war nach abgelaufenem Versuche der Apparat wieder fertig gestellt, und so reihte sich unmittelbar eine Probe an die andere.

Das Gegentheil war beim Glockenapparate der Fall. Hier konnte sich das Thier selten länger als 2 Stunden in dem kaum 18 L. fassenden Behälter aufhalten, ich war

gezwungen, nur mittelstarke Thiere zu nehmen, und die Beobachtung musste beständig aufmerksame sein, da eine Stockung im Aspirationsstrome das Thier in Athemnoth versetzen konnte. Auch erforderte das komplizirte System von Kolben und Röhren längere Zeit zum Instandsetzen und Reinigen. Indessen wies dafür der Glockenapparat den Vortheil auf, dass die gesammte Exspirationsluft zur Untersuchung kam und so ein erheblicher Fehler inbezug auf das Endresultat sich nicht so leicht einschleichen konnte.

Es seien hieran noch einige Bemerkungen angeschlossen über die Herstellung der Reagentien und des Verfahren bei der Kohlensäurebestimmung.

Von Reagentien gebrauchte ich Barytwasser, Oxalsäure und Rosolsäure. Zur Herstellung der ersten Flüssigkeit löste ich je 300 gr. krystallisirtes Barythydrat und 1 gr. Chlorbaryum in 7 L. destill. Wassers auf. Bei der Darstellung der Oxalsäurelösung verwandte ich auf je ein Liter destill. Wasser 28,63 gr. Oxalsäure, die vorher fein gepulvert mindestens 24 Stunden hindurch in einem Exsikkator gestanden hatten. Eine derartige Lösung bindet in einem Kubikzentimeter ebensoviel Baryum wie ein Hundertel gr. Kohlensäure. Im Folgenden ist diese Lösung immer unter der von O. Schulz angegebenen Bezeichnung[1]) i. e. als C-Oxalsäure aufgeführt. Als Indikatorflüssigkeit gebrauchte ich eine Lösung von 0,5 gr. Rosolsäure in 100 ccm. 80 % Alkohols.

Der Anfangstiter der Barytlösung wurde vor jedem Versuche durch mehrfache Titrationen mit C-Oxalsäure festgestellt, und die Endtitration der zur Füllung der Kolben und Röhren verwandten Barytlösung dann vor-

[1]) Vergl. Anh. II von J. Rosenthal, Vorlesungen üb. öff. u. priv. Gesundheitspflege: Kurze Anl. zu hyg. Untersuch. von O. Schulz, S. 587.

genommen, wenn sich der Baryumkarbonat-Niederschlag vollständig abgesetzt hatte.

Zur näheren Erläuterung des Voranstehenden will ich, ehe ich zu meinen Ergebnissen selbst übergehe, je einen Versuch mit den beiden Apparaten in aller Kürze schildern.

Ich setze den Kastenversuch voran. Die gut gereinigten Erlenmeyer'schen Kolben und die Pettenkofer'sche Röhre sind mit 600 ccm. Barytwasser gefüllt. Eine Besichtigung der Flaschen, speziell ihres Verschlusses und der bis zur Marke gefüllten Heberflasche zeigt mir, dass der Apparat versuchsfertig ist. Nun setze ich das Thier, eine anscheinend gesunde Katze von 3,25 K. Körpergewicht und einer Körpertemperatur von 38,5 ° C. im Rektum, in den Behälter, öffne den Wasserhahn und den Quetschhahn der Heberflasche und bemerke nun, wie einerseits die auf allen ihren Zifferblättern auf Null gestellte Gasuhr gleichmässig und in passender Geschwindigkeit in Gang kommt und wie andererseits in der zweiten Theilstrecke die Luft in kleinen Bläschen die Röhre durchzieht, zwei Anzeichen, dass der gesammte Apparat genügend ventilirt wird. Waren beide oder einer von beiden Ventilationsströmen zu stark oder zu schwach, so konnten sie leicht durch Schraubenquetschhähne regulirt werden.

Nachdem ich die Zeit auf Stunde und Minute notirt habe, gehe ich daran, den Anfangstiter (= $W\alpha$) des Barytwassers zu bestimmen. Ich nehme eine 50 ccm. fassende, gut gereinigte und trockene Pipette und fülle sie mit Barytwasser, wobei vermieden wird, dass meine Exspirationsluft mit der Flüssigkeit in Berührung kommt. Diese gemessene Menge lasse ich in ein reines Gläschen gleiten, giesse einige Tropfen Rosolsäurelösung hinzu und führe nun zuerst in grösseren Mengen, dann tropfenweise Oxalsäurelösung hinzu, bis plötzlich das Roth in Weiss umschlägt. Die Oxalsäurelösung befindet sich in einer grossen Heberflasche, welche direkt mit einer Zuflussbürette

verbunden ist. Erstere trägt ein einerseits mit KOH —, andererseits mit H_2SO_4 — getränkten Bimssteinstücken gefülltes W-Rohr. Ich brauche in diesem Falle 36,6 ccm. Oxalsäurelösung. Ein Kontrolversuch bestätigt mir diesen Werth, der nunmehr als Anfangstiter notirt wird.

Von Daten habe ich also: Anfangszeit — angenommen = Mittags 1 Uhr 11 Minuten; Anfangstiter = W_α = 36, 6 ccm.; Inhalt = I = 600 ccm. und das Gewicht des Thieres = G = 3,25 K.

Ich beobachte jetzt von Zeit zu Zeit den in Thätigkeit befindlichen Apparat und sehe, dass beide Strecken gut ventilirt sind. Das Thier im Behälter befindet sich anscheinend wohl und athmet in normaler Weise. — Nach Ablauf einer längeren Zeit bemerke ich, dass die Heberflasche dem Entleertsein nahe ist, und in dem Augenblicke, wo aus derselben die letzte Wassermenge ausfliesst, schliesse ich gleichzeitig beide Strecken mittelst der Hähne ab. Sofort habe ich nun die Zeit, hier Nachmittags 3 Uhr 44 Minuten, zu notiren. Somit beträgt die Dauer des Versuches = Z = 2 Stunden 33 Minuten = 2,51 h. Der Stand der Gasuhr ist 195, d. h. es haben 195 L. Luft die grössere Strecke (= V_β) passirt.

Nach diesen Notizen giesse ich den Inhalt der beiden Erlenmeyer'schen Kolben und der Pettkofer'schen Röhre in eine grössere Flasche, schüttele die Flasche mehrmals um und lasse sie lose verkorkt 15 bis 30 Minuten ruhig stehen. In dieser Zeit setzt sich das gebildete Baryumkarbonat in einer weissen, ziemlich starken Schicht zu Boden, während sich darüber eine wasserhelle Flüssigkeit ansammelt. Von dieser entnehme ich vorsichtig, um jede Bewegung in der Flasche zu vermeiden, mittelst Pipette 50 ccm., tropfe Rosolsäurelösung hinzu und titrire nach der oben angegebenen Weise. Ich finde so den Endtiter W_β, der gleich 33,4 sein möge. Die Differenz des Anfangs- und des Endtiters ist = d = 36,6 — 33,4 = 3,2,

d. h. es sind von 50 ccm. Füllung 3,2 Zentigramm Kohlensäure absorbirt worden. Die Füllung beträgt aber insgesammt 600 ccm. oder 12 . 50 ccm., mithin sind in diesen 12 . 3,2 = 38,4 Zentigramm Kohlensäure absorbirt, ein Endprodukt, welches ich mit D bezeichne. Nun ist D in 12.26 Litern der aus dem Kasten abgesaugten Luft enthalten. Die Ventilation der grösseren Strecke = $V\alpha$ betrug 195 L., die Gesammtventilation = V mithin 195 + 12,26 (= $V\alpha$) = 207,26 L. Luft. Da ich von $V\beta$ auf V zu schliessen habe, so dividire ich mit $V\beta$ in V, wobei ich im vorliegenden Falle 16,905 erhalte. Den Quotienten V : $V\beta$ bezeichne ich im Folgenden immer mit f (V) und nenne ihn Ventilationsfaktor. Es ist jetzt f (V) mit D zu multipliziren: D . f (V) = 16.905 . 38,4 = 649,152 Zentigramme oder abgekürzt = 6.429 Gramm Kohlensäure. Nun enthält die Zimmerluft ein gewisses Volumen Kohlensäure, welches, wie ersichtlich, mit in die Absorptionsflüssigkeit gelangt. Um das Resultat korrekt zu gestalten, muss ich dieses Plus an Kohlensäure von der gefundenen Menge subtrahiren. In allen meinen Versuchen nahm ich die Kohlensäure der Zimmerluft auf 0,0007 gr. pro Liter[1]) an, und da bei dem vorliegenden Versuche 207,26 L. Zimmerluft verbraucht wurden, stellt sich die mit der Ventilationsluft zugeführte Kohlensäure auf 207.26 . 0,0007 gr. = 0.145082 gr. Die thatsächlich vom Thier gelieferte Kohlensäure (= R) beläuft sich somit auf 6,492 — 0,145 = 6,347 gr. Kohlensäure. Der Versuch hat 2,51 Stunden gedauert, es sind daher in einer

[1]) Der Kohlensäuregehalt der Luft des Raumes, in welchem ich meine Versuche anstellte, schwankte, wie gelegentliche CO_2-Bestimmungen nach Pettenkofer ergaben, zwischen 0,3 und 0,56 Vol. — ‰. Der Fehler, der darin liegt, dass ich bei allen meinen Versuchen nur einen Durchschnittswerth in Rechnung ziehe, fällt für die auf Stunde und Kilo Thier berechneten Resultate nicht ins Gewicht.

Stunde 2,529 gr. produzirt worden. Das Versuchsthier wiegt 3,25 Kilo, mithin ergiebt sich auf ein Kilo Thier eine stündliche Kohlensäureabgabe von 2.592 : 3,25 = 0,78 gr. CO_2. Ich bezeichne diesen Kohlensäurewerth, d. i. also die Kohlensäureausscheidung von 1 K. Thier in 1 Stunde als

CO_2 h k.

Weit weniger komplizirt gestaltet sich die Rechnung bei dem Glockenapparate. Es seien die ersten Daten wie folgt: Beginn des Versuches Vorm. 10^{30}; Gewicht des Thieres = G = 2,1 K.; Absorptionsflüssigkeit = I = 2000 ccm.; Anfangstiter = Wα = 36,6; Ende des Versuches = Mittags 12 Uhr 3 Minuten = 12^{3}, mithin Dauer desselben = Z = 1,51 h. und Endtiter = Wβ = 26,2, die Titerdifferenz für 50 ccm. also = d = 10,4. In 50 ccm. Baryt sind 10.4 Zentigramme Kohlensäure absorbiert, in 2000 ccm. folglich 14 . 10,4 = 4,16 Gr. Da die in die Glasglocke eingesaugte Luft bereits von Kohlensäure befreit ist, so kann das Resultat sofort auf h und k umgerechnet werden. Es hat daher das Versuchsthier in diesem Falle: 4,16 : 1,51 = 2,75 gr. CO_2 h und 2,75 : 2,1 = 1,3 gr. CO_2 h k ausgeathmet.

Nach diesen Erläuterungen gehe ich nunmehr auf die von mir gewonnenen Resultate näher ein.

Die ersten Versuchsreihen zielten darauf ab, festzustellen, wie im Verlauf des Tages die Kohlensäureausscheidung bei ein und demselben Thiere, welches möglichst unter gleichen Bedingungen gehalten wurde, sich ändere, wenn die einmalige Nahrungsaufnahme an verschiedenen Tagen zu verschiedenen Stunden erfolge.

Als Versuchsobjekt wähle ich hierzu eine kräftige, anscheinend fettreiche Katze mittleren Alters, die wegen ihrer grossen Zahmheit sich zu den Versuchen als sehr geeignet erwies. Es schien mir dieses desshalb werthvoll

zu sein, weil Thiere, welche sich bei Experimenten vorliegender Art im Apparate wild geberden, durch ihren Widerstand ihre Muskelthätigkeit steigern und dadurch die Respiration und Kohlensäureabgabe in nicht gewünschter Weise beeinflussen. Um ein möglichst korrektes Resultat zu erhalten, richtete ich meine Versuche derartig ein, dass ich den ganzen Tag über von Vormittags 6 resp. 7 Uhr bis Abends 7, 8 resp. 9 Uhr in Intervallen von $1^1/_2$ bis 2 Stunden die Experimente anstellte, Versuch auf Versuch folgen liess und so eine ununterbrochene Reihe für den ganzen Tag erhielt. Es sind wiederholt Versuche veröffentlicht worden, durch welche die Forscher die Tagesschwankungen der Kohlensäureabgabe dadurch klar zu legen suchten, dass sie die Prüfungen für die einzelnen Stunden an verschiedenen Tagen vornahmen und aus diesen zeitlich getrennten Ergebnissen dann eine einzige Tageskurve kombinirten. Dieses Verfahren ebenfalls einzuschlagen schien mir indess nicht rathsam, weil durch die grosse Anzahl von Faktoren für die Kohlensäureausscheidung und vielleicht auch durch Vorgänge, die wir noch nicht genau kennen, es trotz gleicher Bedingungen leicht zu einer Steigerung oder Verminderung der Abgabe dieses Gases kommen kann. In der That ist auch aus meinen Tabellen ersichtlich, dass die an drei auf einander folgenden Tagen gefundenen Ergebnissreihen ein und derselben Kategorie trotz aller Sorgfalt bei den Versuchen und der Pflege des Thieres sich fast niemals decken, sondern nur im grossen und ganzen einander ähneln. Wollte man beispielsweise die Versuche No. 1, 16, 10, 4, 12, 6 und 14, welche eine an verschiedenen Tagen gewonnene, kontinuirliche Tagesreihe ergeben, kombiniren, so würde der Gesammtverlauf, wie leicht ersichtlich, durchaus nicht der Wirklichkeit entsprechen. Ferner machte ich alle Versuche derselben Art dreimal, um vor der Eventualität unbeachtet gebliebener Fehler möglichst

sicher zu sein. Hatte ich auf diese Weise die Reihen von 3 Tagen aufgenommen, so schuf ich mir aus ihren Mittelwerthen ein Hauptreihe resp. Hauptkurve, wobei ich von der Ansicht ausging, dass die kleinen Abweichungen von der Norm, die der einzelne Tag etwa gezeigt hatte, durch die Kombination dreier Tagesreihen sich bis zu einem gewissen Grade ausgleichen würden. Diese Hauptkurven sind auf Kurventafel I aufgezeichnet.

Ich eröffnete meine Versuche durch eine Untersuchung, wie die Kohlensäureabgabe bei dem ausgewählten Thiere beschaffen sei, wenn es den ganzen Tag kein Futter erhielt. Zu diesem Zwecke fütterte ich abends 8 Uhr die Katze mit 200 ccm. Milch und 200 gr. fettfreiem und sehnenlosem Pferdefleisch, isolirte sie die Nacht über und begann morgens 6 Uhr die Untersuchung. Bis abends 8 Uhr wurde alle 2 Stunden ein neuer Versuch aufgenommen. Das Thier lag im Laufe der ganzen, vierzehn Stunden umfassenden Versuchszeit ruhig im Behälter, schlief zum Theil und zeigte keine anormalen Erscheinungen. Seine Körpertemperatur war, im Rektum gemessen, vor und nach dem Versuche auf 39,5 ° und 39,7 ° C. Die Zimmertemperatur schwankte an den drei Versuchstagen und wies im Durchschnitte am 18. Juli 21 ° C., am 19. 17 ° C. und am 20. 20 ° C. auf. Der Thierbehälter war vor der Einwirkung der direkten Sonnenstrahlen geschützt.

Tabelle I.

Der Tabelle I lassen sich folgende CO_2 hk-Werthe entnehmen:

	Tageseinzelwerthe.			Mittelwerth D*
	I.	II.	III.	
6—8 Uhr . .	0,76	0,71	0,78	0,75
8—10 „ . .	0,96	1,05	0,97	0,99
10—12 „ . .	1,01	1,22	1,01	1,08
12—2 „ . .	0,87	1,08	0,90	0,95
2—4 „ . .	0,81	0,92	0,88	0,87
4—6 „ . .	0,71	0,69	0,68	0,69
6—8 „ . .	0,58	0,62	—	0,60

Es ergiebt sich somit für ein in der letzten Hälfte einer 24stündigen Verdauungsperiode befindliches Thier, dass die Kohlensäureabgabe, die mit dem Tage zusammenfällt, von morgens 6 Uhr bis mittags 12 Uhr steigt, um dann bis abends 8 Uhr zu sinken. Die Steigerung erfolgt — wenn wir nur die Durchschnittszahlen berücksichtigen — am auffälligsten von 8—10 Uhr, während die Abnahme nachmittags von 4—6 Uhr am bedeutendsten ist. An allen drei Tagen ist die Ausscheidung abends 6 Uhr geringer als morgens 8 Uhr, um dann noch weiter zu sinken. Die gefundene Steigerung muss durch die Tageszeit bedingt sein, da andere Faktoren hier wohl kaum ins Gewicht fallen können. Man kann vielleicht annehmen, dass durch Gewöhnung das Hausthier seine regulirenden Zentren so eingestellt hat, dass es die täg-

* Kolonne D enthält im Folgenden immer die Durchschnittswerthe, während unter den römischen Ziffern die Werthe der einzelnen Tage vezeichnet sind.

lichen Schwankungen in der CO_2-Abgabe auch dann aufweist, wenn einmal die sie bedingende Nahrungsaufnahme fortgefallen ist.

Die aus den vorstehenden Versuchen gewonnene Kurve will ich kurzweg die „Normalkurve" nennen und den Vergleichen mit allen ferner gewonnenen zu Grunde legen.

Aus sämmtlichen Versuchen lässt sich auch der Durchschnittswerth für die CO_2-Ausscheidung an einem derartigen „Normaltage" bestimmen, er betrug in diesem Falle 0,86 gr. CO_2 hk. Auch dieser Werth soll bei den folgenden Untersuchungen berücksichtigt werden.

Nun ging ich daran, durch an verschiedenen Stunden eingelegte Mahlzeiten die Kohlensäureproduktion und -Abgabe eventuell zu beeinflussen. Ich fütterte am 22., 23. und 24. das Thier stets morgens 6 Uhr ebenfalls mit 200 ccm. Milch und 200 gr. Fleisch, welches Quantum von der stets fressgierigen Katze sofort verzehrt wurde. Die Körpertemperatur blieb, wie bei allen späteren Versuchen, mit verschwindend kleinen Differenzen dieselbe. Die Durchschnittstemperatur des Zimmers war am 22. = 19° C., am 23. = 17° C. und am 24. = 22° C.

Tabelle II.

Die Tabelle II ergiebt folgende Werthe:

	Tageseinzelwerthe.			D.
	I.	II.	III.	
7—9 Uhr . .	1,24	1,10	1,14	1,16
9—11 „ . .	1,36	1,10	1,05	1,17
11—1 „ . .	1,16	1,04	0,90	1,03
1—3 „ . .	0,81	0,79	0,81	0,80
3—5 „ . .	0,70	0,65	0,67	0,67
5—7 „ . .	0,70	0,59	0,73	0,67

Die an den drei Tagen gewonnenen Reihen weichen um geringe Werthe von einander ab, stimmen aber, jede für sich betrachtet, in ihrem ganzen Verlaufe wohl mit einander überein. Zur Erklärung der beiden Differenzen lässt sich vielleicht sagen, dass die Verdauung und Resorption an den verschiedenen Tagen in verschiedener Stärke und Zeit erfolgte. Aus dem Ganzen geht aber deutlich hervor, dass die aufgenommene Mahlzeit eine vollkommene Verschiebung der „Normalkurve" hervorgerufen hat. Die Ausscheidung ist bis mittags 1 Uhr nicht unbedeutend grösser, hierauf aber kleiner als bei der „Normalreihe", wobei das Maximum auf die vierte und fünfte Verdauungsstunde fällt. Es ist ferner besonders auffallend, dass nach der Fütterung um 6 Uhr das Tagesmaximum früher eintritt, als bei der „Normalkurve".

Der Durchschnittswerth, aus allen Resultaten wiederum berechnet, beträgt 0.92 gr. CO_2 hk, mithin 0,06 gr. mehr als an den „Normaltagen".

Am 26., 27. und 28. Juli verabfolgte ich dieselbe Mahlzeit, wie an den vorhergehenden Tagen vormittags 9 Uhr. Die Zimmertemperatur war am 26. = 22 ° C., am 27. = 16 °C. und am 28. = 17 ° C. im Durchschnitte.

Tabelle III.

Die Resultate der Tabelle III sind:

	Tageseinzelwerthe.			D.
	I.	II.	III.	
7—9 Uhr . .	0,80	0,70	0,83	0,78
9—11 „ . .	1,14	1,13	1,38	1,22
11—1 „ . .	1,21	1,21	1,05	1,18
1—3 „ . .	1,09	0,95	1,01	1,02
3—5 „ . .	0,80	0,74	0,86	0,80
5—7 „ . .	0,70	0,66	0,61	0,66
7—9 „ . .	0,59	0,60	—	0,60

Bei Reihe I und II findet sich ein gleicher Verlauf: Die Ausscheidung steigt bis 1 Uhr und sinkt dann konstant. Reihe III dagegen erfährt in dem Werthe 1,38 gr. eine sehr hohe Steigerung und fällt in den nächsten zwei Stunden um 0,33 gr., eine verhältnismässige bedeutende Differenz. Der übrige Abfall ist analog dem der beiden anderen Reihen. Die Durchschnittsreihe ergiebt eine konstante Steigerung über die „Normalreihe" bis mittags 4 Uhr (1. bis 7. Verdauungsstunde) und sodann einen gleichmässigen Abfall mit ihr. Zwei Reihen ergeben als Maximum der Kohlensäureproduktion die 4. und 5.. eine die 2. und 3. Verdauungsstunde. Im allgemeinen lässt sich sagen, dass bei einer Fütterung um 9 Uhr das Tagesmaximum noch früher eintritt, als am „Normaltage", dass aber in diesem Falle die Kohlensäureabgabe sich noch längere Zeit auf der gleichen Höhe hält.

Als Durchschnittswerth ergiebt sich 0,9 gr. CO_2 hk. der mit dem in den letzten Versuchen gefundenen übereinstimmt und ebenfalls höher als der „Normaldurchschnittswerth" ist.

In der nächsten Versuchsreihe erfolgte die Fütterung mittags 12 Uhr. Die Temperaturen wurden diesmal nicht gemessen.

Tabelle IV.

Ich entnehme aus Tabelle IV die Werthe:

	Tageseinzelwerth.			D.
	I.	II.	III.	
8—10 Uhr . .	0,83	0,99	1,04	0,95
10—12 „ . .	0,98	1,06	1,27	1,20
12—2 „ . .	1,23	1,26	1,38	1,29
2—4 „ . .	1,22	1,09	1,11	1,14
4—6 „ . .	0,80	0,72	0,90	0,81
6—8 „ . .	0,60	0,66	—	0,63

Der Verlauf ist in allen drei Fällen ein vollständig gleicher. Als Maximum der Kohlensäureausscheidung erweist sich diesmal die 1. und 2. Verdauungsstunde von 12 bis 2 Uhr. Der Vergleich der Durchschnittsreihe mit der Normalreihe zeigt ein später eintretendes Maximum und eine ganz beträchtliche Erhöhung der ersteren bis abends 8 Uhr, wo dann ein Zusammentreffen beider wahrzunehmen ist.

Als Durchschnittszahl für die drei Tage ergiebt sich 1,02 gr. CO_2 hk. Auch diesmal können wir also eine Steigerung über den „Normaldurchschnittswerth" von 0,86 gr. konstatiren, der allerdings etwas hoch ausgefallen ist, wenn wir die beiden anderen an Futterungstagen erhaltenen Werthe von 0,9 und 0,92 gr. in Vergleich bringen.

Zum Schlusse verlegte ich die Fütterung auf die Zeit nachmittags 3 Uhr. Die Untersuchungen erfolgten nur an 2 Tagen, nämlich am 3. und 4. August, woran ich eine einmalige Nachtreihe knüpfte. Die Temperatur war am ersten Untersuchungstage die gleiche wie am zweiten und betrug im Mittel 19 ° C. Nachts wurden die Temperaturen nicht gemessen.

Tabelle V.

Die Tageswerthe ergeben:

	Tageseinzelwerth.		D.
	I.	II.	
7—9 Uhr . .	0,82	0,77	0,79
9—11 „ . .	0,86	0,80	0,83
11—1 „ . .	1,05	1,04	1,05
1—3 „ . .	1,02	0,95	0,99
3—5 „ . .	1,02	1,02	1,02
5—7 „ . .	1,12	1,24	1,18
7—9 „ . .	0,70	0,66	0,68

Hier finden sich in der Kohlensäureabgabe zwei Kulminationen, die eine der normalen Tageserhöhung entsprechend, um 1 Uhr mittags, die zweite um 7 Uhr abends, bedingt durch die vor 4 Stunden aufgenommene Mahlzeit. Beide Reihen zeigen fast dieselben Werthe und decken sich annähernd in ihrem ganzen Verlaufe. Die „Normalreihe" ist der Durchschnittsreihe bis nachmittags 3 Uhr gleich, wenn auch auf den Zeitraum von einer Stunde verschoben, von da aber überragt letztere die erstere ganz bedeutend. Abends 7 Uhr beträgt die Differenz der beiden Kurvenwerthe sogar 0,55 gr. Nach zwei Stunden hat sich dieses Verhältniss wieder geändert und die Prüfungen ergeben naheliegende Werthe.

Der Durchschnittswerth der Tagesuntersuchungen beläuft sich auf 0,93 gr. CO_2 hk, stimmt also mit den bereits gefundenen vollkommen überein.

In der beigefügten Tabelle V sind die Resultate der Untersuchungen zur Nachtzeit angegeben (Vers. 90—94). Sie wiesen eine Steigerung bis 12 Uhr, dann eine Abnahme bis morgens 6 Uhr auf, worauf dann wieder die normale Tageserhöhung bemerkbar wurde. Zur Kontrole der Versuche, die eine volle Tages- und Nachtuntersuchung bilden, experimentirte ich mit einer jungen Katze unter Benützung des Glockenapparates, wobei ich nach jedem 2stündigen Versuch 2 Stunden Pause eintreten liess. Die CO_2 hk-Ergebnisse stellten sich wie folgt:

Vorm.	7—9	Uhr	0,92 gr.	—	(0,77 gr.)
Mitt.	11—1	„	1,33 „	—	(1,04 „)
Nachm.	3—5	„	1,37 „	—	(1,02 „)
Abends	7—9	„	0,94 „	—	(0,66 „)
Nachts	11—1	„	1,11 „	—	(0,99 „)
„	3—5	„	1,03 „	—	(0,70 „)

Auch hier finden wir den Kohlensäuregehalt mittags höher als morgens und in der Zeit von 3—5 Uhr, also

0—2 Stunden nach erfolgter Nahrungsaufnahme, eine noch bedeutendere Kulmination. Der Verlauf der Tages- wie der Nachtreihe entspricht den Ergebnissen des ersten Versuches, nur sind bei dem jungen Thiere die Werthe höher ausgefallen. Die Zahlen in Klammern geben die entsprechenden Ziffern der Tab. V an.

Von einer Beurtheilung der in der Nacht gefundenen Werthe, welche für die Stunden von 11—1 Uhr eine bemerkenswerthe Steigerung der CO_2-Ausscheidung andeuten, muss abgesehen werden, da eben nur 2 Reihen zur Verfügung stehen. Weitere Versuche über die Frage, welchen Schwankungen die Kohlensäureproduktion in der Nacht unterliegt, sollen von anderer Seite unternommen werden.

Kurventafel I.

Die Kurventafel I enthält eine graphische Darstellung der „Normalreihe“ und der sämmtlichen von mir gefundenen Durchschnittsreihen und berechtigt uns, Folgendes als Ergebniss aufzustellen.

Unbeeinflusst von der Nahrungsaufnahme steigt die CO_2-Ausscheidung bis mittags (cf. Normalkurve, sowie Kurve III und IV) und sinkt dann (cf. Normalkurve und Kurve IV) allmählich bis zum Abend. Es kann hiernach von einer dem Ablauf der Tageszeiten parallel gehenden physiologischen Tagessteigerung und Tagesabnahme der CO_2-Ausscheidung gesprochen werden. Jede für das Tagesbedürfniss des Thieres ausreichende einmalige Nahrungsaufnahme bewirkt eine Erhöhung der CO_2-Abgabe über die Norm, die mit einem Maximum in der 2. bis 3. Verdauungsstunde durchschnittlich 6 Stunden lang anhält. Je

nach der Zeit der Fütterung fällt das Verdauungsmaximum früher als das Tagesmaximum, oder mit diesem zusammen, oder später als dasselbe. Werden, wie dies in Tafel I geschehen ist, die CO_2-Werthe ingestalt von Kurven dargestellt, so ergeben sich Kurven, die entweder in ihrem ganzen Verlaufe mit der „Normalkurve" übereinstimmen oder auch zwei mehr oder weniger weit getrennte Maximalwerthe zeigen.

Die zweite Gruppe der von mir angestellten Versuche umfasst alle jene, welche die Kohlensäureausscheidung im Hungerzustande festzustellen suchen.

Bei den ersten der hierher gehörigen Versuche experimentirte ich in Ermangelung eines anderen Thieres mit einer jungen, mittelgrossen Katze, welche deutliche Symptome einer Quecksilberintoxikation bot. Letztere rührte davon her, dass das Thier bei früheren physiologischen Versuchen in eine Glasglocke gesperrt war, die durch Quecksilber luftdicht abgeschlossen wurde. Das Versuchsthier hatte einen enormen Speichelfluss und einen ganz charakteristischen Tremor mercurialis. Ich machte an zwei Fütterungstagen, an denen die Katze ausreichend Milch erhielt — Fleisch konnte sie der Stomatitis wegen nicht fressen — Probeversuche, liess sie dann 5 Tage hungern, musste sie aber am Schlusse dieser kurzen Reihe in Folge ihres elenden Körperzustandes tödten.

Tabelle VI.

An den Normaltagen ergab die Katze vormittags hohe, nachmittags niedrige Werthe, welch letztere durch

die physiologische Tagesabnahme in der Kohlensäureausscheidung erklärlich sind. Am 1. und 2. Hungertage ist die Abgabe zu allen Stunden geringer, als an den Fütterungstagen und sinkt an den folgenden Tagen ganz beträchtlich. Das Körpergewicht fiel binnen 5 Tagen um 18 %, die CO_2-Menge um 64 % des ursprünglichen Betrages. — Koth lieferte die Katze am 2. Normaltage und am 1. Hungertage, dann waren nur Urinentleerungen zu beobachten. Die Körpertemperatur stieg von 39,4 ° bis auf 43,7 ° C. Es wird aus den anderen, an gesunden Katzen gefundenen Resultaten zu ersehen sein, inwieweit wir den vorstehenden Versuchen Werth beilegen können.

Hieran schloss ich einen Hungerversuch mit einer schwarzen, mittelalten und sehr unruhigen Katze. Die Werthe sind in Tab. VII aufgezeichnet.

Tabelle VII.

Das Maximum im Verluste der CO_2-Ausscheidung liegt in der Zeit vom 3. bis 5. Hungertage. Der Gesammtverlust, bezogen auf das am letzten Fütterungstage gefundene Resultat, beträgt bis zum 7. Hungertage, an dem die Katze verendete, am Körpergewichte 22,5 % und an der CO_2-Produktion 56 %. — Die Katze hinterliess täglich Urin und nur am 6. Tage eine kleine Menge dunklen Kothes fester Konsistenz.

Die beiden letzten Tabellen enthalten Hungerversuche mit derselben Katze, mit der ich die Versuche No. 1—94 gemacht hatte. Sie war durch eine gute, dreiwöchentliche Pflege in ihrem Gewichte bis auf 3,46 K. gestiegen und bot dadurch die Aussicht, den Folgezuständen des Hungers lange Widerstand bieten zu können.

Die erste Versuchsreihe fand vom 18. bis 28. August statt und ist in Tab. VIII aufgezeichnet.

Tabelle VIII.

Nachdem ich an einem Fütterungstage die Werthe für die CO_2-Abgabe am Vormittage und Nachmittage gesucht hatte, liess ich die Katze 8 Tage lang ohne Nahrung. Leider war ich am 7. und 8. Tage verhindert, die Prüfungen vorzunehmen, und ging, da die Reihe einmal unterbrochen war, sofort zur Auffütterung über. Die Katze, welche am Normaltage und am 1. bis 3. Hungertage Koth und Urin entleert hatte, erhielt am 9. Tage 200 ccm. Milch und am 10. 200 ccm. Milch und 200 gr. Fleisch. Der Prozentsatz des Verlustes an CO_2 vom Normaltage zum 6. Hungertage ergiebt 40 %, während der Verlust am Körpergewichte bis zum 8. Hungertage nur 18 % beträgt. Bei der Auffütterung ging die CO_2-Produktion sofort auf Werthe hinauf, die noch höher lagen, als die am Normaltage.

Diese Versuche zeigen, wenn man sie überhaupt mit den in Tab. VI vergleichen will — welcher Vergleich wegen des verschiedenen Körperzustandes der beiden Katzen nicht ohne Weiteres zulässig ist — dass ein gut gefüttertes und fettreiches Versuchsthier bei fortgesetztem Hungern sowohl in seiner CO_2-Ausscheidung als in seinem Körpergewichte um weniger zurückgeht, als ein fettarmes Thier. — eine Erscheinung, welche mit der Bedeutung des Fettes für den thierischen Organismus in Einklang steht.

Um vorstehende Resultate zu bestätigen, stellte ich noch eine zweite Hungerreihe mit weiter gehender Beobachtung der in der Auffütterungsperiode ausgeschiedenen CO_2 an. Dieselbe Katze wurde durch 10 Wochen sorgfältig gepflegt und im Gewichte bis nahe an 4 Kilo gebracht. Im Monate November ging ich dann zu den Experimenten über, die ich in gleichmässig geheiztem Zimmer vornahm. Um eine stärkere Abkühlung des Ver-

suchsthieres zu vermeiden, brachte ich es während der versuchsfreien Zeit in den beständig warmen Kesselraum des physiologischen Institutes. Indem ich durch derartige Vorkehrungen bemüht war, den Einfluss der Jahreszeit zu vermeiden, erhielt ich die in

Tabelle IX

ersichtlichen Werthe. Es betrug in diesem Falle binnen 10 Hungertagen der Verlust am Körpergewichte 18,9 %, derjenige der CO_2-Abgabe dagegen 40 %. Die Auffütterungsreihe bestätigte das beim vorigen Versuche gefundene Resultat. Es erreichte die CO_2-Abgabe gleich am ersten Tage den Normalwerth und ging am zweiten weit über denselben hinaus, um vom dritten ab sich so wie vor den Hungertagen zu verhalten. Das Gewicht nahm rasch zu. Stühle erfolgten erst vom 5. Tage an, weil wahrscheinlich die verzehrten Milch- und Fleischmengen vollkommen assimilirt wurden. Die Körpertemperatur wurde bei diesen letzten Versuchen nur am 1. Fütterungstage (38,8 °), am 5. (37,7 °), 6. (37,5 °), 10. (37,4 °) und 11. Hungertage (37,3 °) gemessen.

Resumiren wir die Resultate der zweiten Gruppe der Versuche (cf. Kurventafel II), so finden wir, dass im Hungerzustande das Körpergewicht und die CO_2-Ausscheidung sinken. Jedoch nehmen dieselben keineswegs gleichmässig ab, sondern der CO_2-Werth fällt je nach der Beschaffenheit des Thieres und der Dauer des Versuches um 40 % bis 56 %, das Körpergewicht dagegen nur um 18 % bis 22,5 % seines ursprünglichen Betrages. Diese Verminderungen erfolgen an den ersten Hungertagen unmerklich, vom 3. bis 4. ganz deutlich. Bei der Auffütterung steigt die

CO_2-Ausscheidung sofort zur Norm und kann auf die Dauer von ein bis zwei Tagen sogar darüber hinausgehen, um nach dieser Kulmination sich innerhalb derselben Grenzen wie vor der Inanition zu verhalten.

Was das Gewicht anbelangt, so stieg es in beiden Fällen sofort und erreichte bei dem zweiten Versuchsthiere innerhalb eines Zeitraumes von 6 Tagen den ursprünglichen Werth.

Zum Schlusse spreche ich Herrn Prof. Dr. Rosenthal für die Erlaubniss, unter seiner Anleitung vorliegende Arbeit ausführen zu dürfen, und Herrn Assistenten Dr. Schulz für seine stets bereitwillige Unterstützung meinen wärmsten Dank aus.

Kastenapparat.

18. 19. 20. Juli 89.

Tabelle I.

Kater, 3,25 Kilo schwer, im Hungerzustande.

(Hat 10 Stunden vor Beginn des 1. Versuches 200 gr. Fleisch und c. 200 ccm. Milch erhalten pro Tag.)

No.	Stunde.	Z.	V.	f(V).	d.	J.	D.	Gf. CO_2.	At. CO_2.	R.	CO_2 h.	CO_2 hk.	Dig. h.
1.	Vormittags: 6^0—8^0.	2	184,26	15,03	2,8	600	33,6	5,051	0,129	4,922	2,461	0,76	10. 11.
2.	Vormittags: 8^{10}—10^0.	1,84	200,26	16,33	3	600	36	5,88	0,141	5,739	3,118	0,96	12. 13.
3.	Vormittags: 10^{10}—12^0.	1,84	204,26	16,66	3,1	600	37,2	6,198	0,143	6,055	3,28	1,01	14. 15.
4.	Mittags: 12^{15}—2^{15}.	2	190,26	15,52	3,1	600	37,2	5,773	0,133	5,64	2,82	0,87	16. 17.
5.	Mittags: 2^{20}—4^{20}.	2	213,26	17,4	2,6	600	31,2	5,427	0,149	5,278	2,634	0,81	18. 19.
6.	Nachmittags: 4^{30}—6^0.	1,5	169,26	13,8	2,1	600	25,2	3,478	0,112	3,366	2,244	0,7	20. 21.
7.	Abends: 6^{10}—8^5.	1,94	194,26	15,85	2	600	24	3,803	0,136	3,667	1,891	0,58	22. 23.
8.	Vormittags: 6^0—8^0.	2	183,26	14,95	2,6	600	31,2	4,664	0,128	4,536	2,268	0,71	10. 11.
9.	Vormittags: 8^{10}—10^{25}.	2,25	216,26	17,64	3,7	600	44,4	7,832	0,151	7,681	3,413	1,05	12. 13.
10.	Vormittags: 10^{30}—12^0.	1,5	182,26	14,87	3,4	600	40,8	6,065	0,138	5,927	3,952	1,22	14. 15.
11.	Mittags: 12^5—2^5.	2	209,26	17,07	3,5	600	42	7,169	0,146	7,023	3,512	1,08	16. 17.
12.	Mittags: 2^{14}—4^1.	1,75	178,26	12,03	3,5	600	42	5,053	0,125	4,928	2,99	0,92	18. 19.
13.	Nachmittags: 4^{12}—6^9.	2	152,26	12,42	3,1	600	37,2	4,62	0,107	4,513	2.26	0,69	20. 21.
14.	Abends: 6^{14}—8^{36}.	2,33	191,26	15,6	2,6	600	31,2	4,867	0,134	4,733	2,034	0,62	22. 23.
15.	Vormittags: 6^0—8^3.	2	213,26	17,4	2,6	600	30	5,22	0,149	5,071	2,536	0,78	10. 11.
16.	Vormittags: 8^{12}—10^0.	1,84	206,26	16,82	2,9	600	34,8	5,855	0,144	5,711	3,182	0,97	12. 13.
17.	Vormittags: 10^8—12^{18}.	2,14	200,26	16,33	3,7	600	44,4	7,252	0,141	7,111	3,32	1,01	14. 15.
18.	Mittags: 12^{30}—2^0.	1,5	176,26	14,38	2,7	600	32,4	4,658	0,123	4,535	3,02	0,9	16. 17.
19.	Mittags: 2^{11}—3^{58}.	1,84	201,26	16,28	2,7	600	32,4	5,375	0,141	5,232	2,85	0,88	18. 19.
20.	Nachmittags: 4^{10}—6^2.	1,75	207,25	16,91	1,5	600	18	3,043	0,145	3,898	2,22	0,68	20. 21.

Tabelle II.

Kater, 3,05 Kilo schwer, erhält morgens 6 Uhr

täglich 200 ccm. Milch und 200 gr. Pferdefleisch.

No.	Stunde.	Z.	V.	f(V).	d.	J.	D.	Gf. CO_2.	At. CO_2.	R.	CO_2 h.	CO_2 hk.	Dig. h.	
21.	Vormittags: 7^0—9^0.	2	152,26	12,419	6,2	500	62	7,698	0,119	7,579	3,78	1,24	2.	3.
22.	Vormittags: 9^5—11^0.	1,92	237,26	19,35	3,5	600	43	8,127	0,156	7,971	4,15	1,36	4.	5.
23.	Mittags: 11^8—1^2.	1,91	340,26	27,75	2,1	600	25,2	6,994	0,238	6,756	3,56	1,16	6.	7.
24.	Mittags: 1^{10}—3^0.	1,84	153,26	12,5	3,1	600	37,2	4,65	0,107	4,543	2,47	0,81	8.	9.
25.	Nachmittags: 3^5—5^1.	1,92	164,26	13,4	2,7	600	32,4	4,241	0,115	4,126	2,14	0,7	10.	11.
26.	Nachmittags: 5^9—7^3.	1,84	156,25	12,58	2,9	600	34,8	4,145	0,109	4,036	2,19	0,7	12.	13.
27.	Vormittags: 7^0—8^{48}.	1,71	161,26	13,2	3,7	600	44,4	5,828	0,113	5,715	3,36	1,1	2.	3.
28.	Vormittags: 8^{55}—10^{55}.	2	187,26	15,27	3,7	600	44,4	6,771	0,121	6,65	3,33	1,1	4.	5.
29.	Mittags: 11^5—12^{35}.	1,5	199,26	16,23	2,5	600	30	4,876	0,14	4,736	3,16	1,04	6.	7.
30.	Mittags: 1^0—2^{50}.	1,84	162,26	13,24	2,9	600	34,8	4,606	0,113	4,493	2,44	0,79	8.	9.
31.	Nachmittags: 3^0—4^{50}.	1,5	201,26	16,28	2	600	24	3,808	0,149	3,657	1,99	0,65	10.	11.
32.	Nachmittags: 5^0—7^3.	2	200,26	16,33	1,9	600	22,8	3,723	0,14	3,583	1,79	0,59	12.	13.
33.	Vormittags: 7^{15}—9^0.	1,75	172,26	14,05	3,7	600	44,4	6,238	0,131	6,107	3,49	1,14	2.	3.
34.	Vormittags: 9^5—10^{55}.	1,84	216,26	17,64	2,9	600	34,8	6,038	0,151	6,887	3,2	1,05	4.	5.
35.	Vormittags: 11^5—1^0.	1,92	231,26	18,78	2,4	600	21,6	5,409	0,162	5,247	2,73	0,9	6.	7.
36.	Mittags: 1^5—3^0.	1,92	229,26	18,7	2,2	600	26,4	4,937	0,201	4,736	2,46	0,81	8.	9.
37.	Mittags: 3^5—5^3.	1,92	207,26	16,91	2	600	24	4,056	0,145	3,911	2,03	0,67	10.	11.
38.	Nachmittags: 5^6—7^7.	2	223,26	18,21	2,1	600	25,2	4,639	0,156	4,483	2,24	0,73	12.	13.

Kastenapparat.

26. 27. 28. Juli 89.

Tabelle III.

Kater, 3,12 Kilo schwer, erhält morgens 9 Uhr

täglich 200 ccm. Milch und 200 gr. Pferdefleisch.

No.	Z.	Stunde.	V.	f(V).	d.	J.	D.	Gf. CO_2.	At. CO_2.	R.	CO_2 h.	CO_2 hk.	Dig. h.	
39.	1,84	Vormittags: 7^{0}—8^{59}.	202.26	16,5	2,4	600	28,8	4,752	0.142	4.61	2.506	0.8	23.	24.
40.	1,84	Vormittags: 9^{2}—10^{49}.	221,26	8,05	3.1	600	37,2	6,713	0.155	6,558	3.558	1,14	1.	2.
41.	1,92	Mittags: 11^{0}—12^{55}.	216,26	17,64	3,5	600	42	7,409	0,151	7,258	3,78	1,21	3.	4.
42.	1,84	Mittags: 1^{10}—3^{0}.	210,26	17,15	3,1	600	37,2	6,38	0,147	6,233	3,387	1,09	5.	6.
43.	1,84	Nachmittags: 3^{6}—4^{55}.	211.26	17,16	2,3	600	27,6	4,733	0,148	4,585	2 491	0.8	7.	8.
44.	1,84	Nachmittags: 5^{0}—6^{50}.	253.25	20.66	1.7	600	20.4	4.214	0,177	4.037	2.2	0,7	9.	10.
45.	2	Abends: 7^{0}—9^{0}.	245,26	20,01	1,6	600	19,2	3,841	0,172	3.669	1,835	0.59	11.	12.
46.	1,92	Vormittags: 7^{0}—8^{55}.	223.26	18.21	2	600	24	4.37	0.156	4.214	2.198	0.7	23.	24.
47.	2	Vormittags: 9^{0}—11^{0}.	153.26	12.5	4	600	48	7.2	0.107	7,093	3 546	1.13	1.	2.
48.	1,95	Mittags: 11^{5}—12^{46}.	179,26	14,62	3,3	600	39,6	5,79	0,125	5,665	3,7766	1,21	3.	4.
49.	1,84	Mittags: 1^{6}—2^{55}.	221,26	18,05	2.6	600	31,2	5,631	0,155	5.476	2.977	0.95	5.	6.
50.	1,92	Nachmittags: 3^{2}—4^{57}.	195,26	15,93	2,4	600	28,8	4,587	0,137	4,45	2,32	0,74	7.	8.
51.	1,92	Nachmittags: 5^{10}—7^{0}.	192,26	15,68	2,2	600	26,4	4.14	0,135	4.005	2,066	0.66	9.	10.
52.	2	Abends: 7^{5}—9^{6}.	176,26	14,25	2,4	600	28,8	4,103	0,123	3.98	1,89	0,6	11.	12.
53.	2	Vormittags: 7^{0}—9^{0}.	180,26	14,7	3,6	500	36	5,293	0,127	5,166	2,583	0,83	23.	24.
54.	1,5	Vormittags: 9^{15}—10^{45}.	219,26	17,88	3,7	500	37	6.617	0 153	6,464	4,309	1,38	1.	2.
55.	1,84	Mittags: 11^{0}—12^{50}.	151,26	12,34	4,9	500	49	6,046	0,103	5,94	3.263	1,05	3.	4.
56.	1,82	Mittags: 1^{5}—2^{48}.	143,26	11,69	5	500	50	5.844	0,1	5,744	3.156	1,01	5.	6.
57.	2	Nachmittags: 3^{5}—5^{0}.	197,26	16,09	3,4	500	34	5,471	0,138	5,333	2,667	0,86	7.	8.
58.	1,84	Nachmittags: 5^{5}—6^{55}.	225,26	18,37	2	500	20	3,675	0,158	3,517	1,912	0,61	9.	10.

Kastenapparat.

30., 31. Juli und 1. August 89.

Tabelle IV.

Kater, 3,1 Kilo schwer, erhält mittags 12 Uhr

täglich 200 ccm. Milch und 200 gr. Rindfleisch.

No.	Stunde.	Z.	V.	f(V).	d.	J.	D.	Gf. CO_2.	At. CO_2.	R.	CO_2 h.	CO_2 hk.	Dig. h.	
59.	Vormittags: 8^0—9^{55}.	1,92	226,26	18,455	2,3	600	27.6	5.094	0,158	4,936	2,57	0,83	21.	22.
60.	Vormittags: 10^5—11^{55}.	1,83	330,26	26,694	1,8	600	21,6	5,766	0.231	5,535	3.024	0.98	23.	24.
61.	Mittags: 12^5—2^0.	1,92	235,26	19,189	3,2	600	38.4	7.474	0.165	7.309	3.807	1.23	1.	2.
62.	Mittags: 2^5—4^1.	1,92	230,26	18,7	3,3	600	39,6	7,405	0.161	7,244	3.773	1.22	3.	4.
63.	Nachmittags: 4^6—5^{51}.	1,75	226,26	18,455	2	600	24	4,429	0,158	4,271	2.441	0,8	5.	6.
64.	Nachmittags: 6^0—8^0.	2	220,26	17,966	1,8	600	21,6	3.881	0.154	3.727	1.863	0.6	7.	8.
65.	Vormittags: 8^0—10^0.	2	239,26	19,516	2,7	600	32,4	6,323	0.168	6.155	3.077	0.99	21.	22.
66.	Vormittags: 10^5—12^0.	1,92	228,26	18,618	2,9	600	34,8	6.479	0.16	6.319	3.291	1.06	23.	24.
67.	Mittags: 12^{10}—2^5.	1,84	220,26	17.966	3,4	600	40,8	7.332	0,154	7,178	3.9	1.26	1.	2.
68.	Mittags: 2^6—4^1.	1,92	202,26	16,498	3,4	600	40,8	6,732	0.142	6,59	3.38	1,09	3.	4.
69.	Nachmittags: 4^{10}—6^{10}.	2	235,26	19,19	2	600	24	4,606	0,164	4,442	2.221	0.72	5.	6.
70.	Nachmittags: 6^{15}—8^{15}.	2	219,26	17,62	2	600	24	4,229	0,154	4,075	2.038	0,66	7.	8.
71.	Vormittags: 8^0—10^0.	2	225,26	18,37	3	600	36	6,614	0,158	6,456	3.228	1,04	21.	22.
72.	Vormittags: 10^5—12^0.	1,92	246,26	20,09	3.2	600	38.4	7.713	0,170	7.543	3.93	1.27	23.	24.
73.	Mittags: 12^{25}—2^{15}.	1,84	231,26	18,36	3.5	600	42	7.923	0.162	7.761	4.262	1.38	1.	2.
74.	Mittags: 2^{20}—4^0.	1,66	213,26	17,4	2,8	600	33.6	5,845	0,149	5,696	3.431	1,11	3.	4.
75.	Nachmittags: 4^5—7^5.	3	319,26	26,04	2,8	600	33,6	8,745	0,224	8,521	2.842	0.9	5.	6. 7.

Kastenapparat.

3. 4. 5. August 89.

Tabelle V.

Kater, 3,11 Kilo schwer, erhält mittags 3 Uhr

täglich 200 ccm. Milch und 200 gr. Rindfleisch.

No.	Stunde.	Z.	V.	f(V).	d.	J.	D.	Gf. CO_2.	At. CO_2.	R.	CO_2 h.	CO_2 hk.	Dig. h.
76.	Vormittags: 7^5—9^0.	1,92	229,26	18,619	2,6	500	26	5,041	0,16	4,881	2,542	0,82	17. 18.
77.	Vormittags: 9^{10}—11^5.	1,84	201,26	16,416	3,1	500	31	5,089	0,141	4,948	2,687	0,86	19. 20.
78.	Mittags: 11^{12}—1^2.	1,84	253,26	20,66	3	500	30	6,198	0,177	6,021	3,272	1,05	21. 22.
79.	Mittags: 1^{14}—3^3.	1,84	249,26	20,38	2,9	500	29	5,91	0,174	5,736	3,17	1,02	23. 24.
80.	Nachmittags: 3^8—5^2.	1,92	228,26	18,62	3,4	500	34	6,33	0,15	6,18	3,18	1,02	1. 2.
81.	Nachmittags: 5^{12}—7^0.	1,84	241,26	19,68	3,3	500	33	6,494	0,169	6,325	3,44	1,12	3. 4.
82.	Abends: 7^{12}—9^{12}.	2	207,26	16,905	2,6	500	26	4,395	0,145	4,25	2,125	0,7	5. 6.
83.	Vormittags: 7^5—9^0.	1,92	254,26	20,74	2,3	500	23	4,77	0,178	4,592	2,392	0,77	17. 18.
84.	Vormittags: 9^5—11^5.	2	230,26	18,78	2,7	500	27	5,071	0,161	4,91	2,46	0,8	19. 20.
85.	Mittags: 11^{10}—1^{10}.	2	207,26	16,91	3,9	500	39	6,593	0,145	6,448	3,224	1,04	21. 22.
86.	Mittags: 1^{20}—3^{10}.	1,84	237,26	19,35	2,9	500	29	5,612	0,166	5,446	2,959	0,95	23. 24.
87.	Nachmittags: 3^{20}—5^{10}.	1,84	184,26	15,03	4	500	40	6,024	0,129	5,895	3,2	1,02	1. 2.
88.	Nachmittags: 5^{15}—7^{15}.	2	293,26	23,92	3,3	500	33	7,894	0,205	7,689	3,845	1,24	3. 4.
89.	Abends: 7^{20}—9^{15}.	1,92	231,26	18,781	2,2	500	22	4,132	0,162	3,97	2,04	0,66	5. 6.
90.	Abends: 9^{20}—12^{20}.	3	252,26	20,576	4	600	48	9,964	0,177	9,787	3,263	1,05	7. 8. 9.
91.	Nachts: 12^{25}—3^{20}.	2,92	293,26	23,92	3,3	600	39,6	9,472	0,205	9,267	3,089	0,99	10. 11. 12.
92.	Nachts: 3^{25}—6^{25}.	3	228,26	18,618	2,9	600	34,8	6,479	0,16	6,319	2,107	0,7	13. 14. 15.
93.	Vormittags: 6^{30}—9^{20}.	2,84	230,26	18,781	2,8	600	33,6	6,595	0,116	6,599	2,32	0,72	16. 17. 18.
94.	Vormittags: 9^{25}—12^{20}.	2,92	253,26	20,657	3,8	600	45,6	8,49	0,177	8,313	2,833	0,9	19. 20. 21.

Glockenapparat.

Tabelle VI.

Katze, erkrankt an Mercurialismus, im Hungerzustande.

No.	Datum.	Z.	d.	J.	D.	Gf. CO_2.	CO_2 h.	Gew.	CO_2 hk.	Bem.
95.	13. VII. 89. Vormittags: 9^{5}—11^{7}.	2	12	2000	480	4,8	2,4	1,86	1,23	Normaltag.
96.	13. VII. 89. Nachmittags: 3^{6}—5^{35}.	2.5	10,4	2000	416	4,16	1.67	1.86	0.89	do.
97.	14. VII. 89. Vormittags: 9^{11}—11^{34}.	2,35	13,9	2000	556	5,56	2.366	1.852	1,28	do.
98.	14. VII. 89. Nachmittags: 3^{0}—5^{16}.	2,25	11.3	2000	452	4,52	2.009	1,852	1.08	do.
99.	15. VII. 89. Vormittags: 9^{0}—11^{0}.	2	11.1	2000	444	4,44	2.22	1.841	1,21	I. Hungertag.
100.	15. VII. 89. Nachmittags: 3^{0}—5^{5}.	2,08	10,8	2000	432	4,32	2.08	1,834	1,13	do.
101.	16. VII. 89. Vormittags: 9^{35}—12^{0}.	2,42	2.42	2000	484	4.84	2	1.802	1.11	II. Hgrtag.
102.	16. VII. 89. Nachmittags: 3^{0}—5^{0}.	2	2	2000	396	3,96	1,98	1,784	1,11	do.
103.	17. VII. 89. Vormittags: 8^{50}—10^{50}.	2	7.6	2000	304	3.04	1.52	1,722	0,88	III. Hgrtag.
104.	17. VII. 89. Nachmittags: 3^{10}—4^{11}.	1	3,4	2000	144	1.44	1.44	1.709	0.85	do.
105.	18. VII. 89. Vormittags: 9^{0}—11^{10}.	2,17	6.9	2000	276	2,76	1.272	1,666	0.76	IV. Hgrtag.
106.	18. VII. 89. Nachmittags: 2^{30}—4^{30}.	2	5,6	2000	224	2,24	1,12	1,666	0,67	do.
107.	19. VII. 89. Vormittags: 9^{45}—11^{50}.	2,08	5,4	2000	216	2,16	1.04	1.561	0,66	V. Hgrtag.
108.	19. VII. 89. Nachmittags: 2^{0}—3^{0}.	1	2	2000	80 (!)	0,8	0,4	1,561	0,25 (?)	do.

Glockenapparat.

Tabelle VII.

Schwarze Katze, gesund, im Hungerzustande.

No.	Datum.	Z.	d.	J.	D.	Gf. CO_2.	CO_2 h.	Gew.	CO_2 hk.	Bem.
109.	10. VIII. 89. Vormittags: 9—11.	2	14,1	2000	564	5,64	2 82	2,04	1,38	Normaltag.
110.	10. VIII. 89. Nachmittags: 3—5.	2	11	2000	440	4,4	2,2	2,04	1,08	do.
111.	11. VIII. 89. Vormittags: 10—12.	2	13,5	2000	540	5,4	2,7	1,98	1,36	I. Hungertag.
112.	11. VIII. 89. Nachmittags: 2—4.	2	10,8	2000	428	4,28	2, 4	1,98	1,08	do.
113.	12. VIII. 89. Vormittags: 9—11.	2	11,8	2000	464	4,64	2,32	1,95	1,19	II. Hgrtag.
114.	13. VIII. 89. Vormittags: 9—11.	2	15,6	2000	615	6,15	2,46	1,837	1,34	III. Hgrtag.
115.	13. VIII. 89. Nachmittags: 3—5.	2	8,1	2000	324	3,24	1,62	1,837	0,88	do.
116.	14. VIII. 89. Vormittags: 9—11.	2	9	1900	342	3,42	1,711	1,752	0,99	IV. Hgrtag.
117.	14. VIII. 89. Nachmittags: 3—5.	2	7,3	1800	263	2,36	1,314	1,752	0,75	do.
118.	15. VIII. 89. Vormittags: 9^5—11.	1,92	6,9	1800	248	2,48	1,293	1,706	0,76	V. Hgrtag.
119.	15. VIII. 89. Nachmittags: 3—5.	2	5,7	1800	205	2 05	1.025	1,641	0,62	do.
120.	16. VIII. 89. Vormittags: 9—11.	2	5,8	1800	208	2 08	1,039	1,624	0,64	VI. Hgrtag.
121.	16. VIII. 89. Nachmittags: 3—5.	2	5,1	1800	185	1,85	0,923	1,619	0,57	do.
122.	17. VIII. 89. Vormittags: 9—11.	2	5,3	1800	190	1,9	0,948	1,58	0,6	VII. Hgrtag.

Kastenapparat.

Tabelle VIII.

A. Kater im Hungerzustande.

No.	Datum.	Z.	V.	f (V).	d.	J.	D.	Gf. CO_2.	At. CO_2.	R.	CO_2 h.	Gew.	CO_2 hk.	Hungertage.
123.	18. VIII. 89. Vormittags: 8^0—11^3.	3	266,26	20,718	3,2	700	44,8	9,282	0,095	9,187	3,062	3,461	0,88	2 St. vorher ca. 200 ccm. Milch.
124.	18. VIII. 89. Nachmittags: 3^{15} 6^{12}.	3	271,26	22,125	4	500	40	8,89	0,19	8,7	2,9	3,449	0,85	dgl.
125.	19. VIII. 89. Vormittags: 8^0—11^4.	3,08	330,26	26,938	2,4	700	33,9	9,198	0,231	8,901	2,89	3,427	0,85	I.
126.	19. VIII. 89. Nachmittags: 2^{33}—5^{31}.	3	280,26	22,86	2,2	700	30,8	7,001	0,196	6,815	2,27	3,427	0,67	I.
127.	20. VIII. 89. Vormittags: 8^{10}—10^{26}.	2,25	252,26	20,576	2,3	700	32,2	6,625	0,177	6,448	2,866	3,329	0,86	II.
128.	20. VIII. 89. Nachmittags: 2^{55}—5^{25}.	2,5	244,26	19,923	2,2	600	26,4	5,26	0,171	5,089	2,035	3,329	0,61	II.
129.	21. VIII. 89. Vormittags: 8^{15}—10^{46}.	2,5	253,26	20,658	2,6	600	31,2	6,445	0,177	6,268	2,507	3,293	0,76	III.
130.	21. VIII. 89. Nachmittags: 2^{12}—4^{10}.	2	244,26	19,923	1,9	600	22,8	4,542	0,171	4,372	2,186	3,293	0,66	III.
131.	22. VIII. 89. Vormittags: 8^{15}—10^{45}.	2,5	231,26	18,863	2,4	600	28,8	5,433	0,162	5,271	2,116	3,19	0,66	IV.
132.	22. VIII. 89. Nachmittags: 2^{15}—4^0.	1,75	246,26	20,09	1,4	600	16,8	3,375	0,172	3,204	1,83	3,14	0,59	IV.
133.	23. VIII. 89. Vormittags: 8^{30}—10^{55}.	2,58	223,26	18,21	2,3	600	27,6	5,026	0,156	4,87	1,887	3,119	0,61	V.
134.	23. VIII. 89. Nachmittags: 2^5—4^{35}.	2,5	285,26	23,268	2	500	20	4,654	0,2	4,454	1,79	3,072	0,59	V.
135.	24. VIII. 89. Vormittags: 8^{10}—10^9.	1,92	249,26	20,331	1,6	500	16	3,253	0,174	3,079	1,603	3,041	0,53	VI.
136.	27. VIII. 89. Vormittags: 9^{40}—12^{25}.	2,75	298,26	24,328	1,9	700	26,6	6,471	0,209	6,262	2,278	2,845	0,8	Auffütterungstage. I.
137.	27. VIII. 89. Nachmittags: 12^{40}—3^{18}.	2,51	276,26	22,53	2,4	700	33,6	7,571	0,193	7,378	2,94	2,853	1,03	I.
138.	28. VIII. 89. Vormittags: 9^0—11^{20}.	2,33	293,26	23,92	3,2	500	32	7,854	0,205	7,649	3,283	2,991	1,1	II.
139.	28. VIII. 89. Nachmittags: 4^0—6^{30}.	2,5	268,26	21,88	2,8	500	28	6,126	0,187	6,039	2,416	3,1	0,78	II.

Tabelle IX.

B. Kater im Hungerzustande.

No.	Datum.	Z.	V.	f (V).	d.	J.	D.	Gf. CO_2.	At. CO_2.	R.	CO_2 h.	Gew.	CO_2 hk.	Tagesbestimmung.
140.	12. XI. 89. Vorm. $\{10^{40}\ 12^{55}\}$	2.92	302.26	24.65	2.3	1000	46	11.339	0.212	11.127	3.8	3.97	0.96	I. Normaltag.
141.	13. XI. 89. Vorm. $\{11^{0}\ 1^{45}\}$	2.75	333.26	27.183	2	1000	40	10.873	0.233	10.64	3.87	3.976	0.98	II. Normaltg.
142.	14. XI. 89. Vormitt. 10^{55} Mittags 1^{40}	2.75	307.26	25.062	2.1	1000	42	10.526	0.215	10.311	3.75	3.932	0.95	I. Hungertag.
143.	15. XI. 89. Vormitt. 11^{0} Mittags 1^{15}	2.25	259.26	21.15	1.9	1000	38	8.237	0.182	8.055	3.58	3.826	0.94	II. Hungertg.
144.	16. XI. 89. Vormitt. 10^{0} Mittags 1^{15}	3.25	298.26	24.328	2.2	1000	44	10.704	0.211	10.493	3.23	3.75	0.87	III. Hgrtag.
145.	17. XI. 89. Vormitt. 10^{15} Mittags 2^{15}	1	207.26	16.91	4	1000	80	13.528	0.145	13.383	3.348	3.66	0.92	IV. Hgrtag.
146.	18. XI. 89. Vormitt. 10^{55} Mittags 1^{30}	2.58	245.26	20	2	1000	40	8	0.172	7.828	3.034	3.588	0.85	V. Hgrtag.
147.	19. XI. 89. Vormitt. 11^{30} Mittags 2^{15}	2.75	264.26	21.47	1.8	1000	36	7.729	0.185	7.541	2.743	3.56	0.79	VI. Hgrtag.
148.	20. XI. 89. Mittags $\{12^{0}\ 3^{10}\}$	3.11	280.26	22.86	1.8	1000	36	8.2296	0.1962	8.0334	2.56	3.435	0.74	VII. Hgrtag.
149.	21. XI. 89. Vormitt. 11^{0} Mittags 2^{44}	3.75	221.26	18	2.5	1000	50	9	0.155	8.845	2.379	3.37	0.7	VIII. Hgrtag.
150.	22. XI. 89. Vormitt. 10^{50} Mittags 2^{10}	3.4	320.26	26.122	1.6	1000	32	8.359	0.224	8.135	2.223	3.3	0.68	IX. Hgrtag.
151.	23. XI. 89. Mittags $\{1^{0}\ 4^{24}\}$	3.4	278.26	22.7	1.3	1000	26	6.902	0.195	6.707	1.973	3.272	0.6	X. Hungertg.
152.	24. XI. 89. Vormitt. 11^{25} Mittags 2^{45}	3.3	231.26	18.78	1.7	1000	34	6.385	0.162	6.183	1.874	3.23	0.58	XI. Hgrtag.
153.	25. XI. 89. Vormitt. 10^{50} Mittags 1^{55}	3.07	218.26	20.25	2.5	1000	50	10.125	0.174	9.951	3.241	3.48	0.93	I. Auffütterung
154.	26. XI. 89. Vormitt. 11^{30} Mittags 2^{45}	3.25	283.26	23.1	3	1000	60	13.86	0.198	13.662	4.204	3.66	1.15	II. Auffüttrg.
155.	27. XI. 89. Vormitt. 9^{20} Mittags 12^{30}	3.14	239.26	19.425	2.6	1000	52	11.001	0.167	10.834	3.43	3.75	0.93	III. Auffüttg.
156.	28. XI. 89. Vormitt. 10^{45} Mittags 1^{48}	3	299.26	24.41	2.2	1000	44	10.74	0.209	10.531	3.51	3.805	0.9	IV. Auffüttg.
157.	29. XI. 89. Vormitt. 11^{0} Mittags 1^{30}	2.5	172.26	14.05	4.5	1000	67.5	9.484	0.12	9.364	3.82	3.953	0.97	V. Auffüttrg.
158.	30. XI. 89. Vormitt. 11^{40} Mittags 2^{30}	3	222.26	18.21	3.3	1000	66	12.019	0.155	11.864	3.9545	3.992	0.99	VI. Auffüttg.
159.	1. XII. 89. Vormitt. 9^{15} Mittags 12^{30}	3.25	237.26	19.25	3.6	1000	72	13.932	0.168	13.764	4.23	4.133	1.01	VII. Auffütt.
160.	2. XII. 86. Vormitt. 11^{0} Mittags 2^{0}	3	245.26	20	3	1000	60	12	0.17	11.83	3.94	3.988	0.99	VIII. Auffütt.

Curven-Tafel N°. I

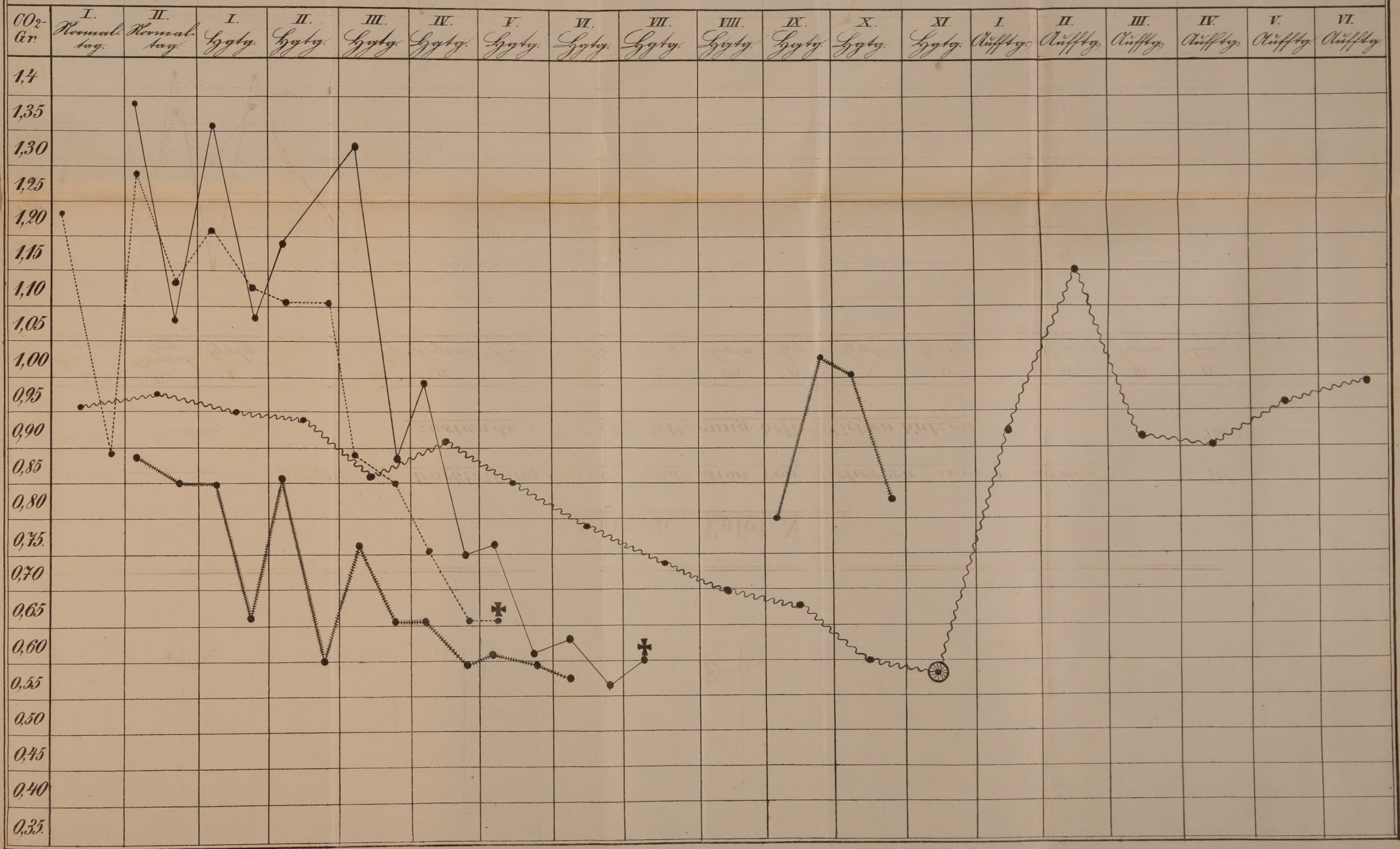
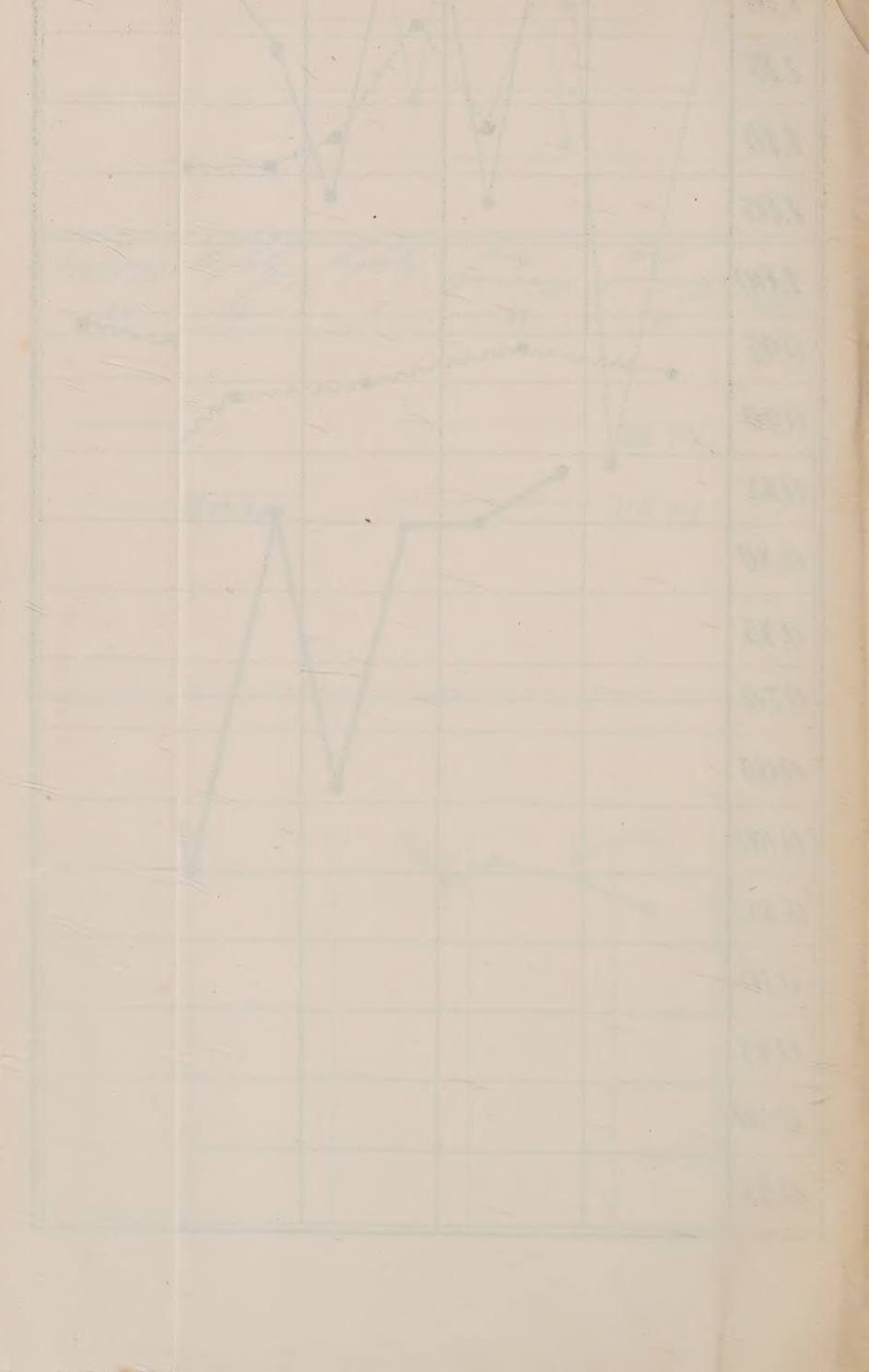
Durchschnitts-Curven der CO_2-Produktion eines c. 3 Kilo schweren Katers tagsüber bei einer Fütterung um

6 Uhr Vorm. ++++++++++ *9 Uhr Vorm.* ———— *12 Uhr Mittag* - - - - - - - - - - *3 Uhr Nachmittag* ~~~~~ *8 Uhr Abend.* ————

Tagesstunden.	6-7 Vormitt.	7-8 Vormitt.	8-9 Vormitt.	9-10 Vormitt.	10-11 Vormitt.	11-12 Vormitt.	12-1 Mittag.	1-2 Mittag.	2-3 Mittag.	3-4 Nachmitt.	4-5 Nachmitt.	5-6 Nachmitt.	6-7 Abends.	7-8 Abends.	8-9 Abends.	Tagesstunden.
1,45 Gr.																1,45 Gr
1,40 „																1,40 „
1,35 „																1,35 „
1,30 „																1,30 „
1,25 „																1,25 „
1,20 „																1,20 „
1,15 „																1,15 „
1,10 „																1,10 „
1,05 „																1,05 „
1,00 „																1,00 „
0,95 „																0,95 „
0,90 „																0,90 „
0,85 „																0,85 „
0,80 „																0,80 „
0,75 „																0,75 „
0,70 „																0,70 „
0,65 „																0,65 „
0,60 „																0,60 „
0,55 „																0,55 „
0,50 „																0,50 „
0,45 „																0,45 „
0,40 „																0,40 „

Curven - Tafel NII.

Tab. VII. _____ Tab. VI. ----------

Graphische Darstellung der CO_2-Produktion von mehreren im Hunger-zustande u. i. d. Ausfütterung befindlichen Katzen.

Tab. IX. ~~~~~~~~ Tab. VIII. ==========